



# 产品资料

PRODUCT INFORMATION

○ 全球领先的检测设备与监测系统 · 方案提供者 ○

上海岩联工程技术有限公司

Shanghai Y-Link Engineering&Technology Co.,Ltd.

## 上海岩联信息技术有限公司

2008年5月，上海岩联信息技术有限公司在中国·上海正式成立。Y-Link (上海) 是全球领先的无损检测设备与监测系统方案提供者。我们围绕客户的需求持续创新，与合作伙伴开放合作，在工程检测领域构筑了更加智能的设备解决方案。依托 Y-Link(Australia) 前沿的基础工程检测技术合作，着眼于亚太地区不断增长的基础建设工程领域的市场需求，我们致力于无损检测技术方法的研究、检测监测仪器设备的研发、生产与推广应用。为优秀的检测机构提供有竞争力的综合解决方案和服务，持续提升客户体验，为客户创造最大价值。

我们以提升工程界的检测手段为愿景，凝聚了的行业专家和精英，拥有一支不断创新、年轻而富有朝气的研发、生产、销售及售后服务的专业团队。在方法研究、仪器研制、工程测试等交叉领域协同发展。公司的系列产品有**检测监测系统**、**工程物探仪器**、**基桩检测仪器**、**建筑检测仪器**等。产品符合各项技术标准，性能指标已全面同步国际专业仪器的先进水平，并在结构检测和基础建设领域得到广泛应用，深得广大用户特别是国际客户的信赖。

依托海外基础技术研究团队和大中华区产品研发推广中心，作为打造“**岩土工程联盟**”的践行者，Y-Link 团队相信，我们的工程检测将更加便捷和安全,这个世界将更美好。

**企业精神**：率先 · 创新 · 极致

**企业使命**：岩土工程联盟的践行者

**发展理念**：技术 · 品质 · 责任

**产品理念**：Enjoy your test !

**服务理念**：全球化服务 · 一切从顾客感受出发 · 珍惜每一次服务机会



目录

一、产品用途 ----- 1

二、系统组成 ----- 1

三、工作原理 ----- 1

四、产品参数 ----- 1

五、产品特点 ----- 1

六、系统安装 ----- 1

七、控制要点 ----- 2

八、数据计算 ----- 2

九、接线定义 ----- 3

十、常见影响 ----- 3

十一、问题排查 ----- 4

产品服务： ----- 5

## YL-CSG 钢筋应力计



### 一、产品用途

通常埋设于各类建筑基础、桩、地下连续墙、隧道衬砌、桥梁、边坡、码头、船坞、闸门等混凝土工程及深基坑开挖安全监测中，测量混凝土内部的钢筋应力，锚杆的锚固力，拉拔力等；加装配套附件可组成锚杆测力计。

### 二、系统组成

钢筋应力计监测系统由监测云平台、智能采集终端、若干只监测点，通过安装连接杆、数据传输线缆及固定配件组成。

### 三、工作原理

钢筋应力计安装于钢筋上，钢筋受力产生的变形将引起焊接于钢筋上的仪器内钢弦变形，使钢弦发生应力变化，从而改变钢弦的振动频率。测量时利用电磁线圈激拨钢弦并量测其振动频率，频率信号经电缆传输至频率读数装置或数据采集系统，再经换算即可得到钢筋的应力变化量。同时由钢筋计中的热敏电阻可同步测出埋设点的温度值。

### 四、产品参数

型号	钢筋应力计 YL-CSG
规格	12、14、16、18、20、22、25、28、30、32、34、36、38、40 Φ
测量范围	最大压应力：100Mpa /最大拉应力：200Mpa
分辨力	受压时：≤0.12%F·S /受拉时：≤0.05%F·S
综合误差	≤1.5%F·S
测温范围	-25~+60℃

### 五、产品特点

◆ 具有很高的精度、灵敏度、卓越的防水性能和长期稳定性。

### 六、系统安装

目前钢筋混凝土支撑杆件，主要采用钢筋计监测钢筋的应力，然后通过钢筋与混凝土共同工作、变形协调条件反算支撑的轴力。当监测断面选定后监测传感器应布置在该断面的4个角上或4条边上以便必要时可计算轴力的偏心距，且在求取平均值时更可靠（考虑个别传感器埋设失败或遭施工破坏

等情况), 当为了使监测投资更为经济或同工程中的监测断面较多, 每次监测工作时间有限时也可在一个监测断面上上下对称、左右对称或在对角线方向布置两个监测传感器。

钢筋计与受力主筋一般通过连杆电焊的方式连接。因电焊容易产生高温, 会对传感器产生不利影响。所以, 在实际操作时有两种处理方法。其一, 有条件时应先将连杆与受力钢筋碰焊对接(或碰焊), 然后再旋上钢筋计。其二, 在安装钢筋计的位置上先截下一段不小于传感器长度的主筋, 然后将连上连杆的钢筋计焊接在被测主筋上焊上。钢筋计连杆应有足够的长度, 以满足规范对搭接焊缝长度的要求。在焊接时, 为避免传感器受热损坏, 要在传感器上包上湿布并不断浇冷水, 直到焊接完毕后钢筋冷却到一定温度为止。在焊接过程中还应不断测试传感器, 看看传感器是否处于正常状态。

钢筋计电缆一般为一次成型, 不宜在现场加长。如需接长, 应在接线完成后检查钢筋计的绝缘电阻和频率初值是否正常。要求电缆接头焊接可靠, 稳定且防水性能达到规定的耐水压要求。做好钢筋计的编号工作。

## 七、控制要点

- ◆ 根据结构要求选定测试点;
- ◆ 测试导线沿结构引出, 并绑扎好;
- ◆ 安装前登记好每个测试点的钢筋应力计编号, 并记录保存初始应变值;

## 八、数据计算

振弦式仪器的量测量采用频率模数  $F$  来度量, 其定义为:

$$F = \frac{f^2}{1000}$$

式中  $f$  为振弦式仪器中钢丝的自振频率。

振弦式钢筋计的应力与频率模数和温度的关系如下:

(1) 当外界温度恒定, 钢筋计仅受到轴向变形时, 其应力  $\sigma$  与输出的频率模数的变化量  $\Delta F$  具有如下线性关系:

$$\sigma' = k \times \Delta F$$

$$\Delta F = F - F_0$$

式中:  $k$  — 钢筋计的最小读数, 单位为 MPa; 由厂家所附卡片给出。

$\Delta F$  — 实时测量的钢筋计输出值相对于基准值的变化量, 单位为  $\text{kHz}^2$ ;

$F$  — 实时测量的钢筋计输出值, 单位为  $\text{kHz}^2$ ;

$F_0$  — 钢筋计的基准值, 单位为  $\text{kHz}^2$ 。

(2) 当钢筋计不受外力作用时仪器前后两安装座的标距不变, 若温度增加  $\Delta T$  时, 钢筋计有一个输出量  $\Delta \sigma'$ , 这个输出量仅仅是由温度变化而造成的, 因此在计算时应给以扣除。

通过实验可知:  $\Delta F'$  与  $\Delta T$  具有下列线性关系:

$$k \times \Delta F' = -b \times \Delta T$$

$$\Delta T = T - T_0$$

式中:  $b$  — 钢筋计的温度修正系数, 单位为  $\text{MPa}/^\circ\text{C}$ ; 由厂家所附卡片给出。

$\Delta T$  — 温度实时测量值相对于基准值的变化量, 单位为  $^\circ\text{C}$ ;

$T$  — 温度的实时测量值, 单位为  $^\circ\text{C}$ ;

$T_0$  — 温度的基准值, 单位为  $^\circ\text{C}$ 。

埋设在混凝土建筑物内的钢筋计, 受到的是变形和温度的双重作用, 因此钢筋计一般计算公式为:

$$\sigma = k \times (F - F_0) + b \times (T - T_0)$$

式中： $\sigma$ —被测钢筋的应力，单位为 MPa；  
根据材料力学基本原理轴向受力可表为：

$$N = \sigma A = E \varepsilon A$$

对钢筋混凝土杆件，在钢筋与混凝土共同工作、变形协调条件下，轴向受力可表述为：

$$N = \varepsilon (E_c A_c + E_s A_s)$$

$$N_q = \sigma_s \left( \frac{E_c}{E_s} A_c + A_s \right)$$

$$= \bar{\sigma}_{js} \left( \frac{E_c}{E_s} A_c + A_s \right)$$

$$\bar{\sigma}_{js} = \frac{1}{n} \sum_{j=1}^n [k_j (f_{ji}^2 - f_{j0}^2) / A_{js}]$$

式中： $N_q$ —围护墙内力 (kN)；

$\sigma_s$ —钢筋应力 (kN/mm<sup>2</sup>)；

$\bar{\sigma}_{js}$ —钢筋计监测平均应力 (kN/mm<sup>2</sup>)；

$k_j$ —第  $j$  个钢筋计标定系数 (kN/Hz<sup>2</sup>)；

$f_{ji}$ —第  $j$  个钢筋计监测频率 (Hz)；

$f_{j0}$ —第  $j$  个钢筋计安装后的初始频率 (Hz)。

$A_{js}$ —第  $j$  个钢筋计截面面积 (mm<sup>2</sup>)。

$E_c$ —混凝土弹性模量 (kN/mm<sup>2</sup>)；

$E_s$ —钢筋弹性模量 (kN/mm<sup>2</sup>)；

$A_c$ —混凝土截面面积 (mm<sup>2</sup>)；

$A_c = A - A_s$   $A$ —围护墙截面面积 (mm<sup>2</sup>)，连续墙为每延米，灌注桩以单桩计；

$A_s$ —钢筋总截面面积 (mm<sup>2</sup>)。

## 九、接线定义

供电、通讯采用四芯屏蔽电缆线，其定义为：

传感器接线端标号	红	黑	绿	白
定义	F+ (频率正极)	F- (频率负极)	T+ (温度正极)	T- (温度负极)

按表格中的接线定义，将总线接入进智能采集终端进行数据采集。配合监测云平台在线监测管理系统使用，可实现远程在线查看、管理监测数据。

## 十、常见影响

- ◆ 屏蔽线未并接到黑线 (F-) 上导致测得频率值不稳定；
- ◆ 安装过程中传感器受力过大导致损坏；
- ◆ 安装方向与预测变形方向不一致导致测得数值有偏差；



## 十一、问题排查

序号	故障描述	原因分析	排除方法
1	读取数据跳动大	屏蔽线未接入	检查屏蔽线是否并接到 F- 上
		接头进水	排查接线处是否有进水现象
2	读取不到数据	线缆接错	根据线缆定义排查是否正确接入到采集仪
		传感器损坏	—————

## 产品服务：

我公司将严格遵守《产品质量法》，完全符合合同规定质量、规格和性能的要求，并完整地履行质保期内的免费现场维修服务承诺；因设备制造原因而引起的故障，我公司将立即免费维修或更换；因设备停产而导致备品备件的中断，我公司将提供相应的解决方案。

## 上海岩联工程技术有限公司

Shanghai Y-link Engineering & Technology Co.,ltd

杨涛【13554682155】

邮箱：yangtt@y-link.cn

电话：021-69899545

传真：021-69899543

网址：<http://www.y-link.cn>

总部地址：上海市嘉定区沪宜公路 1188 号 18 幢

全国服务中心地址：武汉市江夏区阳光大道紫昕科技工业园 1 号楼



岩联技术官方微信

一切从顾客感受出发·珍惜每一次服务机会